

## COMMUNICATION SYSTEM AND MOBILE COMMUNICATION TERMINAL EQUIPMENT

Publication number: JP10257545

Publication date: 1998-09-25

Inventor: ISHIZUKA SEIJIRO; KOSERA MASATOSHI

Applicant: SONY CORP

Classification:


- international: G01S5/14; H04Q7/34; H04Q7/38; G01S5/14; H04Q7/34; H04Q7/38; (IPC1-7): H04Q7/34; G01S5/14

- european: H04Q7/38L

Application number: JP19970055717 19970311

Priority number(s): JP19970055717 19970311

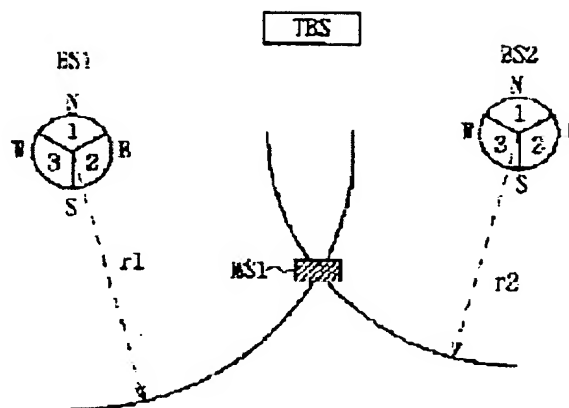
Also published as:

 US6101391 (A1)

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP10257545

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily recognize the current position of mobile terminal equipment by measuring the absolute position of mobile station based on 1st and 2nd distances provided from plural base stations. **SOLUTION:** Base station equipment BS1 has a distance calculating means, calculates a distance  $r_1$  from the base station equipment BS1 to mobile terminal equipment MS1 based on the propagation speed and propagation time of burst signals to be exchanged between the mobile terminal equipment MS1 and the base station equipment BS1 and sends that distance to total base station equipment TBS. When distance information ( $r_1$  and  $r_2$ ) from base station equipment more than two pieces among base station equipment BS1-BS7 to the mobile terminal equipment MS1 is received, as the absolute position of mobile terminal equipment, the total base station equipment TBS specifies the intersection of two circles drawn based on the distance information by the position measuring circuit of position measuring means.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-257545

(43)公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/34

H 0 4 B 7/26

1 0 6 B

G 0 1 S 5/14

G 0 1 S 5/14

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平9-55717

(22)出願日 平成9年(1997) 3月11日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72)発明者 石塚 誠次郎

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号ソニー  
株式会社内

(72)発明者 小瀬良 正敏

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号ソニー  
株式会社内

(74)代理人 弁理士 田辺 恵基

(54)【発明の名称】 通信システム及び移動通信端末装置

(57)【要約】

【課題】本発明は、移動端末装置の現在位置を容易かつ正確に認識するようにする。

【解決手段】互いに同期している少なくとも2つ以上の基地局と、当該基地局を統括管理する制御局と、移動局とからなる通信システムにおいて、基地局は、移動局との間で送受信を行う送信信号の伝搬速度及び伝搬時間に基づいて基地局から移動局までの距離を算出する距離算出手段を具え、制御局は、2つ以上の基地局から得られる第1及び第2の距離に基づいて移動局の絶対位置を測定する位置測定手段と、移動局から指定された距離範囲内に同じ識別番号を持つ他の移動局が存在するか否かを調べ、その探索結果を基地局を介して移動局に通知する通知手段とを具えるようにする。

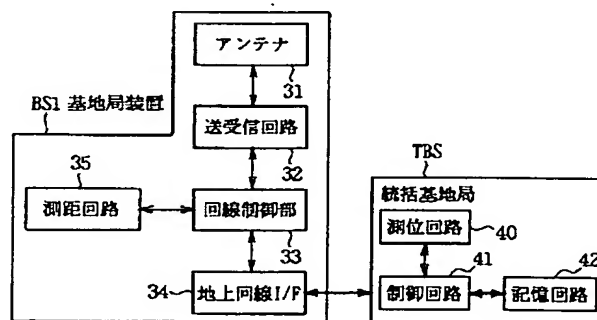


図6 基地局装置及び統括基地局装置の構成

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに同期している少なくとも2つ以上の基地局と、当該基地局を統括管理する制御局と、移動局とからなる通信システムにおいて、

上記基地局は、

上記移動局との間で送受信を行う送信信号の伝搬速度及び伝搬時間に基づいて上記基地局から上記移動局までの距離を算出する距離算出手段を具え、

上記制御局は、

上記2つ以上の基地局から得られる第1及び第2の距離に基づいて上記移動局の絶対位置を測定する位置測定手段と、

上記移動局から指定された距離範囲内に同じ識別番号を持つ他の移動局が存在するか否かを調べ、その探索結果を上記基地局を介して上記移動局に通知する通知手段とを具えることを特徴とする通信システム。

【請求項2】上記通知手段は、上記距離範囲内に同じ識別番号を持つ他の移動局が存在した場合に当該他の移動局の電話番号を上記探索結果として通知することを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項3】上記通知手段は、上記移動局からの要求に応じて上記距離範囲内に存在する上記同じ識別番号を持つ他の移動局に上記移動局の絶対位置情報を通知することを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項4】互いに同期している少なくとも2つ以上の基地局と、当該基地局を統括管理する制御局と、移動局とからなる通信システムにおいて、

上記移動局は、

上記基地局との間で送受信を行う送信信号の伝搬速度及び伝搬時間に基づいて上記移動局から上記基地局までの第1及び第2の距離を算出する距離算出手段と、

上記第1及び第2の距離に基づいて上記移動局の絶対位置を測定する位置測定手段とを具え、

上記制御局は、

上記移動局から得られた上記移動局の絶対位置を記憶する記憶手段と、

上記移動局から指定された距離範囲内に同じ識別番号を持つ他の移動局が存在するか否かを調べ、その探索結果を上記基地局を介して上記移動局に通知する通知手段とを具えることを特徴とする通信システム。

【請求項5】上記通知手段は、上記距離範囲内に同じ識別番号を持つ他の移動局が存在した場合に当該他の移動局の電話番号を上記探索結果として通知することを特徴とする請求項4に記載の通信システム。

【請求項6】上記通知手段は、上記移動局からの要求に応じて上記距離範囲内に存在する上記同じ識別番号を持つ他の移動局に上記移動局の絶対位置情報を通知することを特徴とする請求項4に記載の通信システム。

【請求項7】互いに同期している少なくとも2つ以上の基地局と、当該基地局を統括管理する制御局とから通信

システムを構築する移動通信端末装置において、

上記基地局とアンテナを介して通信を行う送受信手段と、

上記基地局から上記送受信手段を介して得られる自局の絶対位置情報や、指定された距離範囲内に存在する同じ識別番号を持つ他の移動通信端末装置を示す存在情報を表示する表示手段とを具えることを特徴とする移動通信端末装置。

【請求項8】上記表示手段に表示された上記同じ識別番号を持つ他の移動通信端末装置に対して上記絶対位置情報を通知する通知命令を入力する入力手段と、

上記通知命令に基づいて上記絶対位置情報を通知する指示を上記送受信手段を介して上記制御局に送信する制御手段とを具えることを特徴とする請求項7に記載の移動通信端末装置。

【請求項9】上記表示手段は、上記存在情報として上記他の移動局の電話番号を表示することを特徴とする請求項7に記載の移動通信端末装置。

【請求項10】上記表示手段は、上記指定された距離範囲内に上記同じ識別番号を持つ他の移動通信端末装置が存在しないときにメッセージを表示することを特徴とする請求項7に記載の移動通信端末装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

【0002】発明の属する技術分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

発明の実施の形態（図1～図10）

発明の効果

【0003】

【発明の属する技術分野】本発明は通信システム及び移動通信端末装置に関し、例えばCDMA(Code Division Multiple Access)方式におけるデジタルセルラシステムに適用して好適なものである。

【0004】

【従来の技術】従来、デジタルセルラシステムにおいては移動端末装置と複数の基地局装置から構成されており、いわゆる広域通信システムを構築している。移動端末装置は複数の基地局装置と無線通信を行うことにより、当該基地局装置に接続されている有線回線又は無線回線を經由して一般電話や他の携帯電話装置と音声等の通信を行っている。

【0005】複数の基地局装置は所定の無線通信方式によつて電波を送受信しており、移動端末装置からの発呼や、移動端末装置への着呼を仲介する。また、基地局装置は移動端末装置が当該基地局装置を認識し得るように自局の識別信号を定期的に送信すると共に、隣接する基地局装置の識別信号である隣接局信号も定期的に送信し

ている。

【0006】すなわち、移動端末装置は移動中において基地局装置から送られてくる信号を受信することによって基地局装置の識別信号と共に隣接局信号を受信する。移動端末装置は、基地局装置のサービスエリアから離れるにつれて電波の受信感度が下がってくるのでハンドオフに備えて隣接局信号に含まれている隣接した基地局装置の電波の受信感度を調べる。その結果、隣接した基地局装置の電波が十分強く受信できるようになると、移動端末装置は隣接した基地局装置にハンドオフを行うことにより、移動中においても通話を継続できるようになされている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところでかかる構成の移動端末装置においては、移動中に複数の基地局装置間でハンドオフを行うことにより高速移動中の通話も継続可能となるが、そのときの移動端末装置の絶対位置を測定するシステムとして、航法システムの1つであり人工衛星から発射される電波を利用して位置情報を得るGPS(Global Positioning System)がある。この場合、GPSと移動端末装置を複合化することにより当該移動端末装置の絶対位置を測定することが可能となるが、この場合アンテナや別に受信器を設けなければならずシステム全体として大型化し、携帯性に欠けるという問題があった。

【0008】一方、PHS(Personal Handyphone System)と呼ばれる簡易型携帯電話システムにおいては、携帯電話システムのサービスエリアが約1.5[Km]～数[Km]であるのに比べて約100[m]～300[m]という小サービスエリアであるために、PHS基地局装置側から移動端末装置と通信を行っているPHS基地局装置の位置情報を通知すると、どこのPHS基地局装置とつながっているかを移動端末装置側で知ることができる。しかし、ユーザは所持している移動端末装置がPHS基地局装置の小サービスエリア内に位置していることを認識できても、約100[m]～300[m]の誤差の中でしか位置を特定することはできないという問題があった。

【0009】また、移動端末装置においては移動端末装置同士の間で文字情報等の送信及び文字情報を受けた側からの応答信号の送信を行うようリアルタイムなページング機能は無く、双方向通信もできないという問題があった。

【0010】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、移動端末装置の現在位置を容易に認識し得る通信システム及び移動通信端末装置を提案しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、互いに同期している少なくとも2つ以上の基地局と、当該基地局を統括管理する制御局

と、移動局とからなる通信システムにおいて、基地局は、移動局との間で送受信を行う送信信号の伝搬速度及び伝搬時間に基づいて基地局から移動局までの距離を算出する距離算出手段を具え、制御局は、2つ以上の基地局から得られる第1及び第2の距離に基づいて移動局の絶対位置を測定する位置測定手段と、移動局から指定された距離範囲内に同じ識別番号を持つ他の移動局が存在するか否かを調べ、その探索結果を基地局を介して移動局に通知する通知手段とを具えるようにする。

【0012】これにより、移動局は探索結果に基づいて同じ識別番号を持つ他の移動局の所在を容易に認識することができる。

【0013】また、通知手段は移動局が指定した距離範囲内に同じ識別番号を持つ他の移動局が存在した場合、当該他の移動局の電話番号を探索結果として通知することにより、当該電話番号の持ち主が指定した距離範囲内に存在することをユーザが認識できる。

【0014】また、通知手段は移動局からの要求に応じて自局の絶対位置情報を同じ識別番号を持つ他の移動局に対して通知することにより、自局の絶対位置を相手に認識させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0016】図1において、1は本発明によるCDMA方式の通信システムを示し、複数の基地局装置BS1～BS7と移動端末装置MS1と統括基地局装置TBSとから構成されている。この通信システム1においては複数の基地局装置BS1～BS7が互いに所定の間隔で配設され、各基地局装置BS1～BS7のセル(サービスエリア)C1～C7が移動通信の対象となるエリアを漏れなくカバーすることにより、当該エリア内に存在する移動端末装置MS1と広域通信し得るようになされている。

【0017】従つて、移動端末装置MS1は各基地局装置BS1～BS7のセルC1～C7内であればハンドオーバーすることができるので、電波の受信状態が「圏外」になることはなく常に移動通信が可能となる。また、統括基地局装置TBSは交換局としての機能を有し、複数の基地局装置BS1～BS7を統括管理すると共に、移動端末装置MS1の絶対位置情報を記憶しておくようになされている。

【0018】図2に示すように、本発明の通信システム1においては移動端末装置MS1が自局の現在位置情報を統括基地局装置TBSから基地局装置BS1あるいは基地局装置BS2を介して得ることができるようになされている。實際上、基地局装置BS1及びBS2は、移動端末装置MS1までの距離 $r_1$ 及び $r_2$ を測定し、当該距離情報( $r_1$ 及び $r_2$ )を統括基地局装置TBSに送信する。統括基地局装置TBSは、距離情報( $r_1$ 及

び $r_2$ )に基づいて移動端末装置MS1の絶対位置を特定し、当該絶対位置の情報を移動端末装置MS1に通知し得るようになされている。

【0019】次に、基地局装置BS1及びBS2から移動端末装置MS1までの距離を測定する原理を説明する。各基地局装置BS1～BS7はGPSによつて互いの基地局装置間同士で同期のとれた状態であり、サービスエリアが半径約1.5[Km]で120[°]ずつ3セクタ化されている。例えば、図2においては移動端末装置MS1は基地局装置BS1のSECT2及び基地局装置BS2のSECT3のサービスエリア内に位置している状態であり、基地局装置BS1から移動端末装置MS1までの距離 $r_1$ は、基地局装置BS1→移動端末装置MS1→基地局装置BS2の順番で送信されるバースト信号の伝搬時間及び伝搬速度に基づいて算出されるようになされている。

$$TAA = TAK + TKK + TKA$$

【0022】で表される。この場合、移動端末装置MS1が基地局装置BS1からのバースト信号を受信するまでの伝搬時間TAKと、移動端末装置MS1がバースト信号を送信し、当該バースト信号を基地局装置BS1が受

$$TAA = 2 \cdot TAK + TKK$$

【0024】として変形することができ、さらに(2)式は次式

$$TAK = (TAA - TKK) / 2$$

【0026】と表すことができる。この(3)式において、時間TKKは既知(一定)であり、時間TAAは基地局装置BS1が測定しているため、基地局装置BS1は(3)式により伝搬時間TAKを算出し得るようになされている。

【0027】また、

TAB:基地局装置BS1がバースト信号を送信し、当該バースト信号を基地局装置BS2が受信するまでの時間  
TXAK:基地局装置BS2が基地局装置BS1からのバースト信号を受信するまでの時間

$$TAB + TXAK = TAK + TKK + TKB$$

【0029】が成立する。また、(4)式は次式

【0030】

$$TKB = TAB + TXAK - TAK - TKK$$

【0031】と変形することができる。この(5)式において時間TAB及びTKKは既知(一定)であり、時間TAKは基地局装置BS1から知らせてもらうことができると共に、時間TXAKは基地局装置BS2が測定しているため、基地局装置BS2は(5)式により移動端末装置MS1までの伝搬時間TKBを算出し得るようになされている。

【0032】すなわち、基地局装置BS1及びBS2に

$$r_1 = V \times TAK$$

【0034】で表される。ここで、 $V = 3 \times 10^8$  [m/s]、時間 $TAK = 3$  [ $\mu$ s]とすると、(6)式における距離 $r_1$ は、900[m]となる。また、基地局装置BS2から移動端末装置MS1までの距離 $r_2$ は、バースト信号

る。

【0020】すなわち、図3において、

TAA:基地局装置BS1がバースト信号を移動端末装置MS1に送信し、当該移動端末装置MS1から応答のバースト信号を受信するまでの時間

TAK:移動端末装置MS1が基地局装置BS1からのバースト信号を受信するまでの時間

TKK:移動端末装置MS1における処理時間及びタイミング同期のための時間  
TKA:移動端末装置MS1がバースト信号を送信し、当該バースト信号を基地局装置BS1が受信するまでの時間

とすると、時間TAAは次式

【0021】

【数1】

..... (1)

信するまでの伝搬時間TKAは共に等しいので、 $TAK = TKA$ となる。従つて、(1)式は次式

【0023】

【数2】

..... (2)

【0025】

【数3】

..... (3)

バースト信号を受信してから、移動端末装置MS1からのバースト信号を受信するまでの時間

TKB:移動端末装置MS1がバースト信号を送信し、当該バースト信号を基地局装置BS2が受信するまでの時間

とすると、次式

【0028】

【数4】

..... (4)

【数5】

..... (5)

において伝搬時間TAK及びTKBを算出することにより、基地局装置BS1及びBS2から移動端末装置MS1までの距離を求めることができる。今、基地局装置BS1から移動端末装置MS1までの距離 $r_1$ は、バースト信号の伝搬速度 $V$ 、伝搬時間TAKとすると、次式

【0033】

【数6】

..... (6)

の伝搬速度 $V$ 、伝搬時間TKBとすると、次式

【0035】

【数7】

$$r2 = V \times TKB$$

【0036】で表される。ここで、 $V = 3 \times 10^8$  [m]、時間 $TKB = 2$  [ $\mu$ s]とすると、(7)式における距離 $r2$ は、600[m]となる。これにより、通信システム1では基地局装置BS1から移動端末装置MS1までの距離 $r1$ と、基地局装置BS2から移動端末装置MS1までの距離 $r2$ とをそれぞれ算出できる。

【0037】続いて、図4に示すように、2つの距離 $r1$ 及び $r2$ が求められると、統括基地局装置TBSは基地局装置BS1を中心として半径( $r1$ ) 900[m]の円を描き、基地局装置BS2を中心として半径( $r2$ ) 600[m]の円を描いたときに生じる交点を移動端末装置MS1の絶対位置として特定し得るようになされている。

【0038】次に、図5に移動端末装置MS1の回路構成を示す。移動端末装置MS1は送話時に送受話器21によつて得られる音声信号を回線制御部22を介して送受信回路23に供給し、上りの送信信号としてアンテナ24を介して基地局装置BS1に送信するようになされている。また、移動端末装置MS1は受話時に基地局装置BS1から送られて来る下りの送信信号をアンテナ24を介して受信し、送受信回路23によつて取り出した相手からの音声信号を回線制御部22を介して送受話器21に供給するようになされている。

【0039】さらに、移動端末装置MS1は発呼時や、他の移動端末装置MS2及びMS3に対して一括通知するときに用いる通知ボタン(図示せず)の設けられたダイヤルキー等でなる入力手段としてのキーボード25、絶対位置情報を文字や図表によつて表示する液晶ディスプレイ等の表示部26、電話番号等のユーザ情報、絶対位置情報を特定するための住所情報や地図情報及び統括基地局装置TBSに登録したときに用いられるグループID等を記憶しておくメモリからなる記憶回路27によつて構成されている。

【0040】次に、図6に基地局装置BS1及び統括基地局装置TBSの回路構成を示す。ちなみに、基地局装置BS2～BS7は基地局装置BS1と同様の回路構成なので省略する。基地局装置BS1は移動端末装置MS1からの上りの送信信号をアンテナ31を介して受信し、送受信回路32によりユーザの音声信号を取り出して回線制御部33を介して地上回線インターフェース34に供給する。地上回線インターフェース34は音声信号を所定の方式で統括基地局装置TBSに送信するようになされている。

【0041】また、基地局装置BS1は統括基地局装置TBSから地上回線インターフェース34及び回線制御部33を介して入力した通話相手からの音声信号を送受信回路32に供給し、下りの送信信号としてアンテナ31によつて移動端末装置MS1へ送信するようになされている。さらに、基地局装置BS1においては距離算出手段としての測距回路35を有し、移動端末装置MS1

..... (7)

と基地局装置BS1との間で送受信するバースト信号の伝搬速度 $V$ 及び伝搬時間 $TAk$ に基づいて、基地局装置BS1から移動端末装置MS1までの距離 $r1$ を算出し、統括基地局装置TBSに送出するようになされている。

【0042】統括基地局装置TBSは基地局装置BS1～BS7のうち2つ以上の基地局装置から移動端末装置MS1までの距離情報( $r1$ 及び $r2$ )を受け取った場合、位置測定手段としての測位回路40により距離情報に基づいて描かれる2つの円の交点を移動端末装置MS1の絶対位置として特定し、制御回路41を介して記憶回路42に記憶しておくようになされている。これにより、統括基地局装置TBSは各基地局装置BS1～BS7のセル内に存在する全ての移動端末装置MS1～MS3の絶対位置情報を記憶回路42に保持しておくことができる。

【0043】實際上、図7に示すように、基地局装置BS1及びBS2は自局のセルC1及びC2内に存在する移動端末装置MS1までの距離 $r1$ 及び $r2$ を測距回路35によつて算出して統括基地局装置TBSに送信する。統括基地局装置TBSは基地局装置BS1又はBS2から移動端末装置MS1までの距離 $r1$ 及び $r2$ に関するデータを受信すると、測位回路40によつて距離 $r1$ 及び $r2$ に基づいて描かれる2つの円の交点を算出することにより移動端末装置MS1の絶対位置を特定し、メモリ等でなる記憶手段としての記憶回路42に記憶しておく。このようにして、統括基地局装置TBSは他の移動端末装置MS2及びMS3に対しても絶対位置情報を記憶する。

【0044】ここで、移動端末装置MS1は基地局装置BS1あるいはBS2を介して統括基地局装置TBSに対してグループIDの登録を要求することができる。統括基地局装置TBSは移動端末装置MS1のグループIDを登録して例えば記憶回路42に記憶しておくようになされている。この場合、グループIDは移動端末装置MS1の課金情報に付加するようになされており、当該課金情報の最大ビット長の範囲内で最初の数ビット分に割り当てられるようになされている。また仲間内の他の移動端末装置MS2及びMS3においても移動端末装置MS1と共通のグループIDを統括基地局装置TBSに登録しておくことができる。

【0045】これにより、ある特定の仲間内における移動端末装置MS1～MS3においては、各々全ての端末が共通のグループIDを持つて統括基地局装置TBSに登録されていることになる。ところで、このグループIDは不要になったときには統括基地局装置TBSに対して登録の解除を要求すれば直ちに登録を解除できるようになされており、登録してある間だけ移動端末装置MS1～MS3の間でグループIDを使用できるようになされている。

【0046】實際上、図8に示すように、移動端末装置MS1においては自局の絶対位置情報を統括基地局装置TBSから基地局装置BS1を介して得ることができ、また当該基地局装置BS1のセルC1の範囲内において例えば基地局装置BS1の半径500[m]以内に同じグループIDを持つ他の移動端末装置MS2及びMS3が存在しているか否かの探索要求を基地局装置BS1を介して統括基地局装置TBSに送信することができる。この場合、統括基地局装置TBSは当然他の移動端末装置MS2及びMS3の絶対位置情報を保持しているので、当該移動端末装置MS2及びMS3が移動端末装置MS1の持つグループIDと同じグループIDを持っているか否かを制御回路41によつて照合することにより、その存在の有無を瞬時に判定する。

【0047】そして、統括基地局装置TBSは移動端末装置MS1の持つグループIDと同じグループIDを持つ移動端末装置MS2及びMS3が基地局装置BS1の半径500[m]以内に存在していたと判定した場合、当該移動端末装置MS2及びMS3の電話番号を記憶回路42から読み出し、通知手段としての制御回路41によつて基地局装置BS1を介して移動端末装置MS1の表示部26に通知し、存在していなければ存在していないことをメッセージとして通知する。これによりユーザは移動端末装置MS1の表示部26を確認することにより、指定した距離範囲内における他の移動端末装置MS2及びMS3の存在を確認することができる。

【0048】次に、通信システム1において移動端末装置MS1が統括基地局装置TBSから基地局装置BS1を介して指定した距離範囲内における他の移動端末装置MS2及びMS3の存在を通知してもらうまでの処理手順を図9に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0049】すなわち、通信システム1においてはRT1の開始ステップから入つてステップSP1に移る。ステップSP1において、基地局装置BS1及びBS2は自局のセル内に存在する移動端末装置MS1までの距離( $r_1$ 及び $r_2$ )を算出してステップSP2に移る。ステップSP2において、基地局装置BS1及びBS2は算出した距離情報( $r_1$ 及び $r_2$ )を統括基地局装置TBSに送信してステップSP3に移る。

【0050】ステップSP3において、統括基地局装置TBSは1台の移動端末装置MS1に対する距離情報を少なくとも2種類以上(2つ以上の基地局装置から)受け取ったか否かを判定する。ここで否定結果が得られると、これは1台の移動端末装置MS1に対する距離情報を2種類以上受け取つておらず、移動端末装置MS1の絶対位置を特定できないことを表しており、このとき統括基地局装置TBSはステップSP3に戻つて距離情報を2種類以上受け取るまで待ち続ける。これに対してステップSP3において肯定結果が得られると、これは1台の移動端末装置MS1に対する距離情報を少なくとも

2種類以上受け取つたことを表しており、このときステップSP4に移る。

【0051】ステップSP4において、統括基地局装置TBSは1つの移動端末装置MS1に対して送られて来た2種類の距離情報( $r_1$ 及び $r_2$ )に基づいて、当該移動端末装置MS1の絶対位置を特定し記憶する。ステップSP5において、統括基地局装置TBSは基地局装置BS1あるいはBS2を介して移動端末装置MS1から絶対位置情報を知らせて欲しいという通知依頼を受けたか否かを判定する。ここで否定結果が得られると、これは統括基地局装置TBSが移動端末装置MS1から通知依頼を受けていないことを表しており、このとき通信システム1はステップSP6に移つて処理を終了する。これに対してステップSP5において肯定結果が得られると、これは統括基地局装置TBSが基地局装置BS1あるいはBS2(この場合は基地局装置BS1とする)を介して移動端末装置MS1から通知依頼を受けたことを表しており、このときステップSP7に移る。

【0052】ステップSP7において、統括基地局装置TBSは基地局装置BS1を介して移動端末装置MS1の絶対位置情報を当該移動端末装置MS1の表示部26に通知し、ステップSP8に移る。ステップSP8において、統括基地局装置TBSは基地局装置BS1を中心として指定された距離の半径内に同じグループIDを持つ他の移動端末装置MS2及びMS3が存在するか否かの探索要求を移動端末装置MS1から受けたか否かを判定する。ここで、否定結果が得られると、これは統括基地局装置TBSが移動端末装置MS1からの探索要求を受けていないことを表しており、このとき通信システム1はステップSP6に移つて処理を終了する。これに対してステップSP8において肯定結果が得られると、これは統括基地局装置TBSが移動端末装置MS1からの探索要求を受けたことを表しており、このときステップSP9に移る。

【0053】ステップSP9において、統括基地局装置TBSは指定された距離の半径内に存在する他の全ての移動端末装置のグループIDを照合し、同じグループIDを持つ移動端末装置MS2及びMS3が存在したと判明した場合、当該移動端末装置MS2及びMS3の電話番号を移動端末装置MS1の表示部26に表示してステップSP10に移つて処理を終了する。

【0054】以上の構成において、通信システム1においては基地局装置BS1及びBS2が自局のセルC1及びC2内に存在する移動端末装置MS1までの距離情報( $r_1$ 及び $r_2$ )をバースト信号の伝搬速度V及び伝搬時間TAK(又はTKB)に基づいて算出して統括基地局装置TBSに送出し、当該統括基地局装置TBSの測位回路40によつて距離情報に基づいて描かれる2つの円の交点を算出することにより、移動端末装置MS1の絶対位置を特定することができる。また、統括基地局装置T

BSは特定した移動端末装置MS1の絶対位置情報を記憶するだけでなく、他の移動端末装置MS2及びMS3においても絶対位置情報を記憶しておくことにより、常に移動端末装置MS1～MS3の絶対位置情報を保持しておくことができる。

【0055】また、通信システム1においては移動端末装置MS1から自局の絶対位置情報を知りたい旨の通知要求を統括基地局装置TBSが受けると、当該統括基地局装置TBSは移動端末装置MS1の絶対位置情報を保持しているので、基地局装置BS1を介して移動端末装置MS1に住所等を表す文字情報として絶対位置を通知することができる。これにより、移動端末装置MS1を所持しているユーザは自身の現在位置を容易に認識することができる。

【0056】また、通信システム1においては移動端末装置MS1～MS3に同じグループIDを登録することにより、ユーザ自身の所持する移動端末装置MS1と他の移動端末装置MS2及びMS3との位置関係を知ることができる。つまり、通信システム1において移動端末装置MS1を所持しているユーザが、相手の所持している移動端末装置MS2及びMS3が基地局装置BS1の半径500[m]以内に存在するか否かを知りたい旨の探索要求を基地局装置BS1を介して統括基地局装置TBSに送信する。

【0057】統括基地局装置TBSは基地局装置BS1の半径500[m]以内に存在する全ての移動端末装置の絶対位置情報を当然保持しているので、移動端末装置MS1と同じグループIDを持っているかを照合し、同じグループIDを持つ移動端末装置MS2及びMS3が存在した場合に当該移動端末装置MS2及びMS3の電話番号を移動端末装置MS1の表示部26に通知する。これにより、ユーザは移動端末装置MS1の表示部26に通知された電話番号を確認することにより他の移動端末装置MS2及びMS3の所持者が基地局装置BS1の半径500[m]以内のいずれかの場所に位置していることを認識することができる。

【0058】また、この通信システム1においては互いに同期のとれた基地局装置BS1～BS7から移動端末装置MS1～MS3までの距離をバースト信号の伝搬速度V及び伝搬時間TAK（又はTKB）に基づいて算出し、統括基地局装置TBSにおいて各移動端末装置MS1～MS3の絶対位置情報を特定し、当該絶対位置情報を記憶しておくようにしたことにより、移動端末装置MS1

$$T_{MM} = T_{ML} + T_{LL} + T_{LM}$$

【0063】で表される。この場合、伝搬時間TMLと伝搬時間TLMとは共に等しいので、TML=TLMとなる。従って、(8)式は次式

$$T_{MM} = 2 \cdot T_{ML} + T_{LL}$$

【0065】と変形することができ、さらに(9)式は次式

～MS3は統括基地局装置TBSから基地局装置BS1～BS7を介して絶対位置情報を常に行得るので、GPSと複合化させた即位システムに比べて大型化することもなく、また携帯電話の小型軽量化を損なうこともない。

【0059】さらに、通信システム1においては簡易型携帯電話システムにおける位置情報の測位結果が約100[m]～300[m]の誤差の中でしか絶対位置を特定することができないのに比べて、移動端末装置MS1と通信可能な基地局装置BS1を中心として指定した距離を半径とした円の範囲内に存在する他の移動端末装置MS2及びMS3を探索し得るようにしたことにより、指定距離を短くするだけで誤差の少ない精度の高い位置情報の測定を容易に行うことができる。

【0060】以上の構成によれば、通信システム1は基地局装置BS1及びBS2により算出した移動端末装置MS1までの距離情報に基づいて統括基地局装置TBSが絶対位置情報を特定し、当該絶対位置情報を記憶しておくようにしたことにより、移動端末装置MS1からの通知要求に対して瞬時に正確な位置情報を移動端末装置MS1に通知することができる。

【0061】なお上述の実施例においては、通信システム1において基地局装置BS1の測距回路35によつて当該基地局装置BS1から移動端末装置MS1までの距離を算出するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、移動端末装置MS1が測距回路35及び測位回路40を持ち、当該測距回路35及び測位回路40によつて移動端末装置MS1の絶対位置情報を測定し、測定結果を基地局装置BS1を介して統括基地局装置TBSに送信して記憶させるようにしても良い。すなわち、図11において、

TMM：移動端末装置MS1がバースト信号を基地局装置BS1に送信し、当該基地局装置BS1から応答のバースト信号を受信するまでの時間

TML：基地局装置BS1が移動端末装置MS1からのバースト信号を受信するまでの時間

TLL：基地局装置BS1における処理時間

TLM：基地局装置BS1がバースト信号を送信し、当該バースト信号を移動端末装置MS1が受信するまでの時間

とすると、時間TMMは次式

【0062】

【数8】

……(8)

【0064】

【数9】

……(9)

【0066】

【数10】

$$T_{ML} = (T_{MM} - T_{LL}) / 2$$

【0067】と表すことができる。この(10)式において時間 $T_{MM}$ は一定であり、時間 $T_{LL}$ は基地局装置BS1が測定しているため、移動端末装置MS1は(10)式により伝搬時間 $T_{ML}$ を算出し得るようになされている。従つて、移動端末装置MS1から基地局装置BS1までの

$$R1 = V \times T_{ML}$$

【0069】で表される。同様に、移動端末装置MS1から基地局装置BS2までの距離 $R2$ を算出し、2つの距離 $R1$ 及び $R2$ を半径とする円を描いたときに生じる交点を移動端末装置MS1の絶対位置として特定する。

【0070】すなわち、通信システム1は移動端末装置MS1が測定した自局の絶対位置情報を基地局装置BS1を介して統括基地局装置TBSに送信して記憶させる。これにより、統括基地局装置TBSは移動端末装置MS1の絶対位置情報だけに限らず、サービスエリア内に存在する全ての移動端末装置の絶対位置情報を常に保持しておくことができる。かくして、統括基地局装置TBSは移動端末装置MS1からの要求に応じて指定された距離の半径でなる円範囲内に存在する他の移動端末装置の存在情報を得ることができ、また、当該他の移動端末装置に対して自局の絶対位置情報を一括して通知することができる。

【0071】また上述の実施例においては、統括基地局装置TBSが基地局装置BS1（あるいはBS2）を中心として指定された距離半径でなる円範囲内に同じグループIDを持つ他の移動端末装置MS2及びMS3が存在するか否かを調べ、その探索結果を移動端末装置MS1に通知するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、必ずしも基地局装置BS1を中心として指定された円範囲内ではなく、自局の移動端末装置MS1を中心として指定された距離の円範囲内であっても良い。これにより、移動端末装置MS1が基地局装置BS1の位置を正確に知らない場合であっても、指定する距離を短くすることにより自局を中心とした円範囲内に存在する他の移動端末装置の位置をより正確に知ることができる。

【0072】さらに上述の実施例においては、移動端末装置MS1が基地局装置BS1の半径500[m]以内に同じグループIDを持つ他の移動端末装置MS2及びMS3が存在するか否かを統括基地局装置TBSから通知してもらうようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、表示部26に表示された他の移動端末装置MS2及びMS3の電話番号を確認した後に、所望の相手だけ（例えば移動端末装置MS2のみ）に制御手段としての回線制御部22を介して移動端末装置MS1の絶対位置情報を通知させる一括通知要求を統括基地局装置TBSに送信することにより、移動端末装置MS1の絶対位置情報を移動端末装置MS2の表示部に表示させる

..... (10)

距離 $R1$ はバースト信号の伝搬速度 $V$ 、伝搬時間 $T_{ML}$ とすると、次式

【0068】

【数11】

..... (11)

ようにしても良い。

【0073】實際上、移動端末装置MS1の所持者であるユーザは、同じグループIDを持つ他の移動端末装置MS2に対して自局の絶対位置情報を一括通知する一括通知要求を相手の電話番号を指定し、キーボード25に設けられた一括通知ボタン（図示せず）を押下することによつて統括基地局装置TBSに送信する。これにより、統括基地局装置TBSは移動端末装置MS1からの一括通知要求に基づいて、当該移動端末装置MS1の絶対位置情報を住所等の文字情報として同じグループIDを持つ移動端末装置MS2の表示部26に基地局装置BS1を介して通知することができる。

【0074】かくして、移動端末装置MS2の所持者は表示部26に通知された文字情報（住所あるいは店名等の固有名詞）を確認することにより、移動端末装置MS1の絶対位置情報を認識することができる。そして、移動端末装置MS2の所持者は一括通知された文字情報を確認した旨の応答信号を移動端末装置MS1に送信するように基地局装置BS1を介して統括基地局装置TBSに要求する。統括基地局装置TBSはこの要求に基づいて、移動端末装置MS2からの応答信号を基地局装置BS1を介して移動端末装置MS1に送信する。

【0075】これにより、ユーザは移動端末装置MS1が移動端末装置MS2からの応答信号を受信したことを確認することにより、自局の絶対位置情報が確実に他の移動端末装置MS2に通知できたことを認識することができる。後は、ユーザが一括通知した絶対位置情報の場所で移動端末装置MS2の所持者の到着を待つだけでよく、待ち合わせ場所の間違い等による時間の浪費を防止することができる。このように、通信システム1では移動端末装置MS1における絶対位置情報を同じグループIDを持つ他の移動端末装置MS2及び又はMS3にリアルタイムに一括通知できると共に、移動端末装置MS2及び又はMS3からの応答信号を受信して双方向通信することにより情報の伝達を確実に行うことができる。かくして救急患者や火災あるいは犯罪による緊急時の通話が出来ない状況下においても移動端末装置MS1の絶対位置情報の通知を受けた側は事態に対して迅速に対応することができる。

【0076】さらに上述の実施例においては、移動端末装置MS1の絶対位置情報を住所等の文字情報として表示部26に表示するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、記憶回路27に予め記憶させて

おけば表示部26に地図等の図表を表示して移動端末装置MS1の現在位置をマークして知らせたり、あるいは移動端末装置MS1の現在位置を点滅させて表示するようにしても良い。

【0077】さらに上述の実施例においては、識別番号としてのグループIDを課金情報に最大ビット長の範囲内で付加するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、拡張ビットを用いた可変長構造の移動機識別子等、他の種々の信号にグループIDを付加するようにしても良い。

【0078】さらに上述の実施例においては、送信信号としてバースト信号を用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、伝搬速度が常に一定で移動端末装置MS1までの距離( $r_1$ 及び $r_2$ )を正確に算出することができれば、スペクトル拡散信号や他の種々の信号を用いるようにしても良い。

【0079】さらに上述の実施例においては、本発明の通信システム1をCDMA方式のデジタルセルラシステムに適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、TDMA(Time Division Multiple Access)方式等の他の方式によるデジタルセルラシステムに適用するようにしても良い。

【0080】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、互いに同期している少なくとも2つ以上の基地局と、当該基地局を統括管理する制御局と、移動局とからなる通信システムにおいて、基地局は、移動局との間で送受信を行う送信信号の伝搬速度及び伝搬時間に基づいて基地局から移動局までの距離を算出する距離算出手段を具え、制御局は、2つ以上の基地局から得られる第1及び第2の距離に基づいて移動局の絶対位置を測定する位置測定手段と、移動局から指定された距離範囲内に同じ識別番号を持つ他の移動局が存在するか否かを調べ、その探索結果

を基地局を介して移動局に通知する通知手段とを具えるようにする。これにより、移動局が探索結果に基づいて同じ識別番号を持つ他の移動局の所在を容易に認識し得る通信システムを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による通信システムを示す略線図である。

【図2】基地局装置のセクタ内における移動端末装置の位置を示す略線図である。

【図3】電波の伝搬時間を示す略線図である。

【図4】移動端末装置の絶対位置を測定する方法の説明に供する略線図である。

【図5】移動端末装置の構成を示すブロック図である。

【図6】基地局装置及び統括基地局装置の構成を示すブロック図である。

【図7】通信システムにおける移動端末装置、基地局装置及び統括基地局装置の関係を示すブロック図である。

【図8】指定した距離の半径内に存在する移動端末装置を示す略線図である。

【図9】通信システムにおいて移動端末装置の絶対位置情報を通知する処理手順を示すフローチャートである。

【図10】他の実施例による電波の伝搬時間を示す略線図である。

【符号の説明】

1……通信システム、BS1～BS7……基地局装置、MS1～MS3……移動端末装置、C1～C7……セル、TBS……統括基地局装置、21……送受話器、22、33……回線制御部、23、32……送受信回路、24、31……アンテナ、25……キーボード、26……表示部、27、42……記憶回路、34……地上回線インターフェース、35……測距回路、40……測位回路、41……制御回路。

【図1】

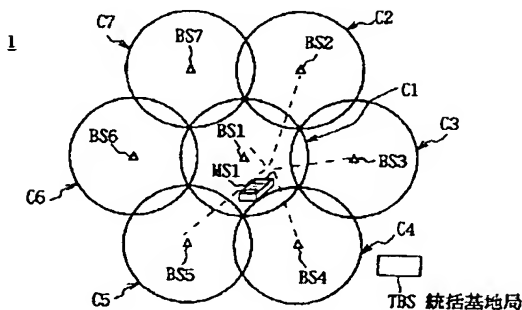


図1 通信システム

【図2】

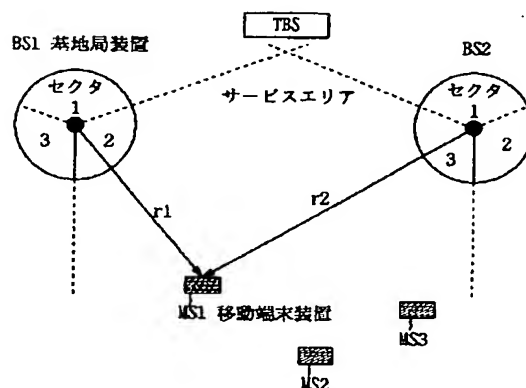


図2 基地局装置のセクタ内における移動端末装置の位置

【図3】

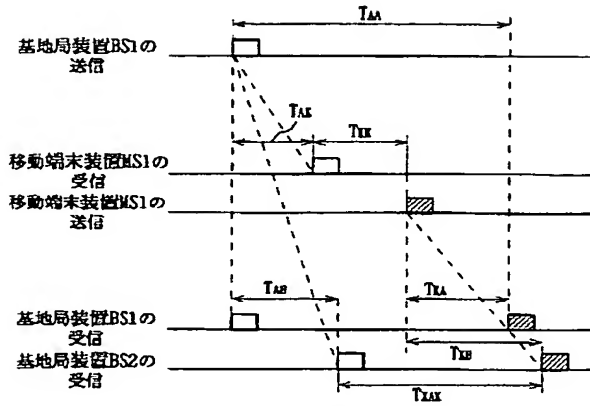


図3 電波の伝搬時間

【図4】

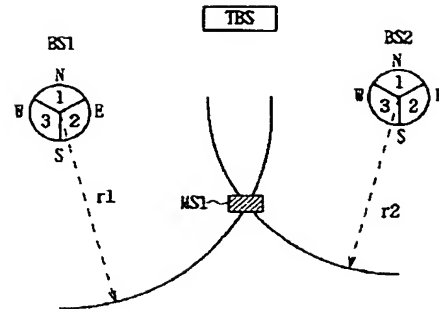


図4 移動端末装置の絶対位置測定

【図5】

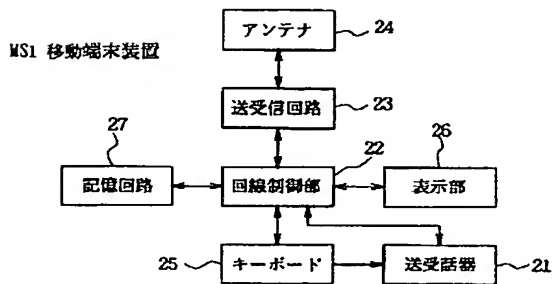


図5 移動端末装置の構成

【図6】

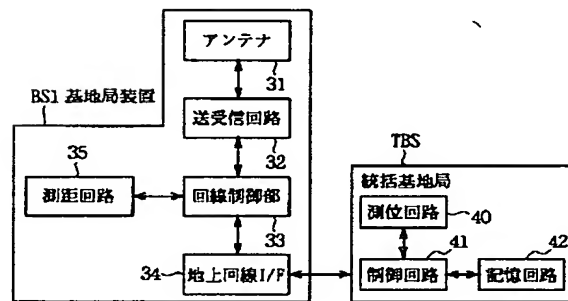


図6 基地局装置及び統合基地局装置の構成

【図7】

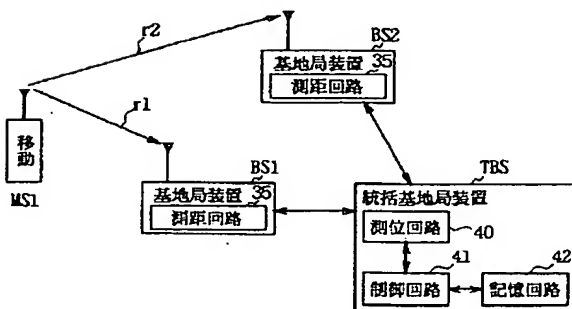


図7 通信システムにおける移動端末装置、基地局装置及び統合基地局装置の関係

【図8】

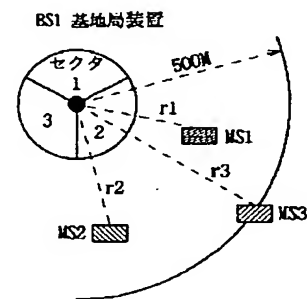


図8 指定した距離の半径内に存在する移動端末装置の配置

【図9】

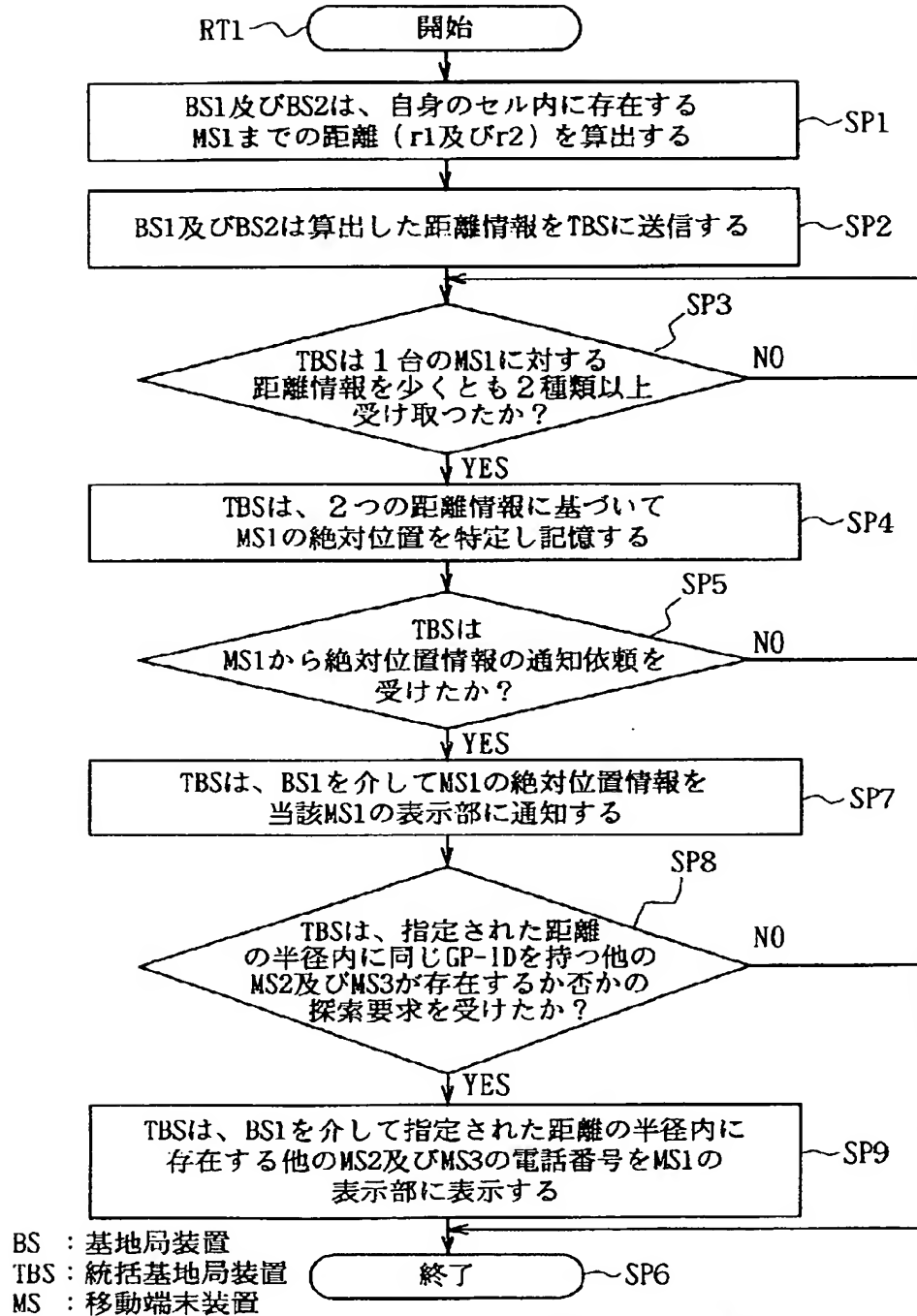


図9 通信システムにおいて移動端末装置の絶対位置情報を通知する処理手順

【図 1 0】

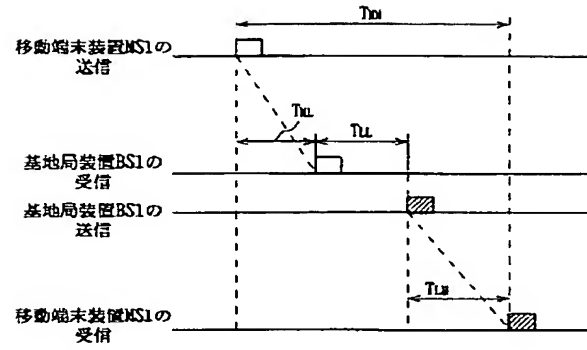


図 1 0 電波の伝搬時間